

# آمونیت‌های باژوسین - باتونین سازند دلیچای در برش چینه شناسی بار - درخت جوز، کوه‌های بینالود، شمال خاور ایران

عاطفه خیرآبادی<sup>۱</sup>، عباس قادری<sup>۲\*</sup>، احمد رئوفیان<sup>۳</sup>، محمد وحیدی‌نیا<sup>۴</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد چینه نگاری و دیرینه شناسی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲- استادیار گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۳- استادیار دانشگاه فرهنگیان، واحد دانشور نیشابور، نیشابور، ایران

۴- دانشیار گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

نویسنده مسؤول: aghaderi@um.ac.ir

## چکیده

در این پژوهش، سنگواره‌های آمونیتی بخش قاعده‌ای سازند دلیچای در برش چینه شناسی ترکیبی بار - درخت جوز واقع در شمال باختری نیشابور مورد مطالعه قرار گرفته است. سازند دلیچای در این برش با ضخامت ۹۸۰ متر، متشکل از مارن، سنگ آهک و سنگ آهک مارنی به رنگ‌های خاکستری تا قرمز است که یکی از ستبرترین انباشته‌های شناخته شده از این سازند را در حوضه‌های رسوبی بینالود و البرز به خود اختصاص داده‌اند. مرز زیرین سازند دلیچای با شیل‌های تیره گروه شمشک و مرز بالایی آن با سنگ آهک‌های ستبر تا توده‌ای سازند لار به صورت همشیب است. مطالعه زیای آمونیتی موجود در توالی مارنی - سنگ آهکی قرمز رنگ بخش قاعده‌ای این برش چینه شناسی که تنها ۳۰ متر ستبر دارند، به شناسایی ۱۲ جنس و ۲۸ گونه منجر شده است. این آمونیت‌ها دست‌کم مؤید حضور زیست‌زون‌های استاندارد Parkinsoni و Zigzag می‌باشند و بر این اساس سن باژوسین پسین - باتونین پیشین برای توالی یاد شده تأیید می‌شود. علاوه بر این، با توجه به حضور گونه‌های شاخصی همچون *Oxycerites aspidoides* که شاخص باتونین میانی - پسین است و نیز گونه‌های *Prohctioceras retrocostatum*، *Prohctioceras sp.* و *Oecotraustes (Paroecotraustes) aff. serrigerus* که شاخص باتونین پسین هستند، گستره سنی طبقات قرمز رنگ قاعده سازند دلیچای در این برش فراتر از باتونین پیشین بوده و به باتونین پسین نیز می‌رسد. گستره سنی نسبتاً زیاد و ضخامت ناچیز، مؤید کاهش نرخ رسوب‌گذاری در حوضه رسوبی و ایجاد طبقات رسوبی متراکم و فشرده است.

## Bajocian-Bathonian ammonites of Delichai Formation in Bar-Derakht-e-Jowz stratigraphic section, Binaloud Mountains, Northeast of Iran

Atefeh Kheyraadi<sup>1</sup>, Abbas Ghaderi<sup>2\*</sup>, Ahmad Raoufian<sup>3</sup>, Mohammad Vahidinia<sup>4</sup>

1- M.Sc. student in Paleontology and Stratigraphy, Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

2- Assistant Professor, Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

3- Assistant Professor, Daneshvar Center, Farhangian University, Neyshabour, Iran

4- Associate Professor, Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

\*Corresponding author: aghaderi@um.ac.ir

## Abstract

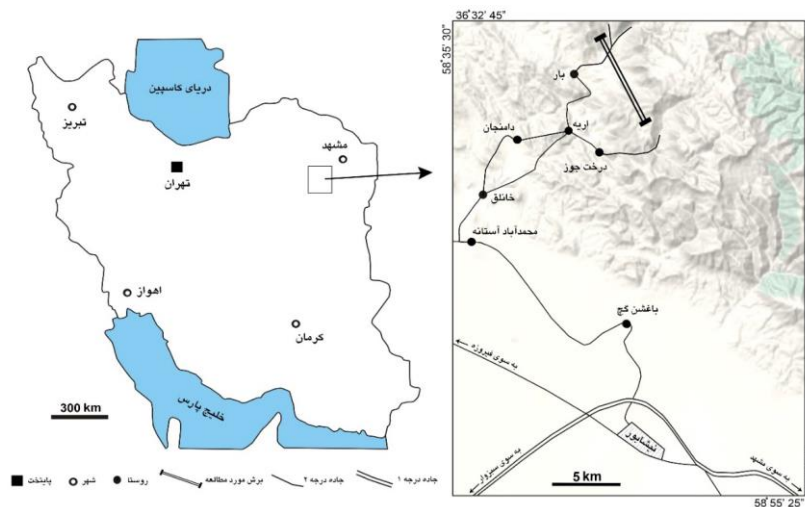
Ammonite fossils of Dalichai Formation basal part in the Bar-Derakht-e-Jowz composite stratigraphic section, northwest of Neyshabour city, have been studied in this research. Delichai Formation with a thickness of 980 m in this section is one of the thickest known outcrops of this formation in the Binaloud and Alborz sedimentary basins, consisting of gray to red marl, limestone, and marly limestone. The lower and upper boundary of the Dalichai Formation, respectively, with dark shales of the Shemshak group and thick to massive limestones of the Lar Formation, conform. The study of ammonitic fauna of the red marls and nodular marly limestone succession at the basal part of the section, which is only 30 m thick, has led to the identification of 12 genera and 28 species. These ammonite assemblages belong to the Parkinsoni and Zigzag standard biozones and confirm the late Bajocian-Early Bathonian age for this part. In addition, due to the presence of such index species as *Oxycerites aspidoides*, which is an indicator of middle-late Bathonian as well as *Prohctioceras sp.*,

*Prohctioceras retrocostatum*, and *Oecotraustes (Paroecotraustes) aff. serrigerus*, index for late Bathonian, the age range of the studied red strata last to the late Bathonian. Relatively large period, nodular fabric, and trivial thickness of the red succession confirm the low rate of sedimentation and the development of condense beds.

## مقدمه

توالی‌های رسوبی منتسب به ژوراسیک میانی - بالایی معادل با سازند دلیچای در رشته کوه‌های بینالود با رنگ سبز - خاکستری و سنگ شناسی مارن و سنگ آهک مارنی از گسترش نسبتاً زیادی برخوردارند. برش الگوی سازند دلیچای در حوضه البرز و با ۱۰۷ متر ستبرای، در مجاورت رودخانه دلیچای در مسیر جاده تهران - فیروزکوه و در خاور شهرستان دماوند قرار گرفته است. این سازند در محل برش الگو به واسطه یک ناپوستگی فرسایشی که به باور Fürsich *et al.* (2005, 2009) بیانگر رویداد سیمین میانی است، بر روی سنگ‌های آواری زغال‌دار و تیره رنگ سازند [گروه] شمشک واقع شده و خود با گذر پیوسته و همشیب، توسط سنگ آهک‌های صخره ساز و روشن رنگ سازند لار پوشیده می‌شود. ستبرای سازند دلیچای در همه جای البرز ثابت نبوده و تغییرات شدیدی را می‌توان در نواحی مختلف مشاهده نمود. در بیشتر نقاط سازند دلیچای از نوع مارن، سنگ آهک مارنی، کمی اسپاری و نازک لایه است که میان لایه‌هایی از شیل مارنی دارد. گاهی میزان مارن بیشتر از سنگ آهک است. ریخت شناسی پشته مانند و رنگ سبز زیتونی خاکستری روشن از ویژگی‌های این سازند است که به شناسایی آن کمک می‌کند. بنا بر مطالعات انجام شده پیش از این، عمیق‌ترین قسمت دریایی ژوراسیک در البرز مربوط به سازند دلیچای می‌باشد (آقاناتی، ۱۳۸۳).

تاکنون برش‌های مختلفی از سازند دلیچای در بخش‌های مختلف رشته کوه‌های البرز و بینالود مطالعه شده است (برای مثال: Parent *et al.*, Seyed-Emami & Schairer, 2011a,b; Seyed-Emami *et al.*, 1985, 1989, 1998, 2013, 2015, 2018; 2014; Majidifard, 2015, 2018؛ مرجوی و همکاران، ۱۳۸۷؛ رئوفیان، ۱۳۸۶؛ مافی، ۱۳۹۳؛ صفوی حصار، ۱۳۹۷؛ کرابی، ۱۳۹۸). عمده این مطالعات متمرکز بر مطالعه فون آمونیتی و محتوای داینوفلاژله‌ها بوده‌اند. با این حال، هنوز مناطق دست نخورده و ناشناخته‌ای در سرتاسر ایران شمالی و به ویژه در پهنه بینالود وجود دارد که کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در این پژوهش، بخش قاعده‌ای توالی‌های معادل با سازند دلیچای در برش چینه شناسی ترکیبی بار - درخت جوز در شمال باختر شهرستان نیشابور از دیدگاه مطالعه زیای آمونیتی موجود مدنظر قرار گرفته است. این مطالعه در امتداد پژوهش‌های سال‌های اخیر است که مجریان طرح با هدف تعیین محتوای آمونیتی موجود و ارتباطات دیرینه جغرافیایی آنها در توالی‌های ژوراسیک میانی - بالایی پهنه ساختاری البرز خاوری - بینالود انجام داده‌اند. در این راستا، برش ترکیبی بار - درخت جوز جایگاه ویژه‌ای دارد. مختصات جغرافیایی قاعده این برش چینه شناسی  $36^{\circ}31'35''$  شمالی و  $58^{\circ}46'4/5''$  خاوری است و در فاصله ۶ کیلومتری شمال خاور روستای بار قرار گرفته است (شکل ۱).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به برش مورد مطالعه در کوه‌های بینالود، شمال خاور ایران

## بحث و نتیجه گیری

بر اساس مشاهدات میدانی صورت گرفته، برش چینه شناسی ترکیبی بار - درخت جوز با ۹۸۰ متر ستبر، در بردارنده سبترترین انباشته‌های سازند دلیچای در پهنه بینالود بوده و از این حیث در نوع خود جالب توجه است. این توالی از دیدگاه سنگ شناسی، مشتمل بر مارن‌های خاکستری، ردیف‌هایی از سنگ آهک و سنگ آهک مارنی که بر روی شیل‌های خاکستری رنگ گروه شمشک قرار گرفته و خود در بالا توسط سنگ آهک‌های ستبر و توده‌ای سازند لار پوشیده می‌شوند. تعیین دقیق جایگاه سنی مرز زیرین و بالایی سازند دلیچای در این ناحیه کمک زیادی به بازسازی وضعیت چینه نگاری این سازند در طول زمان خواهد نمود. محتوای آمونیتی سرشار که در باز دیده‌های میدانی متعدد مورد بررسی قرار گرفته است، ارزشمند و یاری دهنده برای دست‌یابی به این هدف است. گذر زیرین سازند دلیچای در برش مورد مطالعه، به واسطه تغییر سنگ شناسی از شیل‌های خاکستری رنگ سازند شمشک به مارن‌های خاکستری روشن حاوی ندول‌های لیمونیتی زرد و نارنجی با ستبرای ۱۵ متر و سپس مارن و سنگ آهک‌های مارنی ندولار سرخ رنگ با ستبرای ۳۰ متر است که سرشار از آمونیت هستند.

در مجموع تعداد ۵۳۰ سنگواره آمونیتی از بخش قاعده‌ای سازند دلیچای در برش مورد مطالعه به دست آمده که متعلق به ۲۸ گونه از ۱۲ جنس مختلف هستند (شکل ۲). از این میان، گونه‌های *Nannolytoceras leptosphinctes (Prorsisphinctes) sp.*، *Nannolytoceras sp. polyhelictum (BÖCKH, 1881)*، *Nannolytoceras tripartitum (RASPAIL, 1831)*، *Oppelia sp.* و *Nannolytoceras tripartitum (RASPAIL, 1831)* گونه *Vermisphinctes sp.* شاخص باژوسین پسین هستند ضمن این که گونه *Cadomites stegeus* (Cariou & Hantzpergue, 1997) همچنین، گونه‌های *Ebrayiceras cf. filicostatum*، *Cadomites (polyplectites) zlatarskii STEPAHANOV, 1963*، (BUCKMAN, 1922) *Ebrayiceras cf. sulcatum (ZIETEN, 1830)*، WETZEL, 1937 *Morphoceras (Morphoceras) parvum*، *Ebrayiceras sp.*، *Ebrayiceras problematicum (Gemmellaro, 1877)* *Oxycerites limosus (BUCKMAN, 1925)*، *Morphoceras sp. Morphoceras multiforme ARKELL, 1951*، WETZEL, 1937 *Prohcticoceras sp.* و *Oxycerites yeovilensis (ROLLIER, 1911)*، *Oxycerites oxus (BUCKMANN, 1926)*، معرف زیست‌زون Zigzag و شاخص آغاز باتونین هستند (Cariou & Hantzpergue, 1997). علاوه بر این، گونه *Prohcticoceras aspidoides (OPPEL, 1857)* شاخص باتونین میانی - پسین و گونه‌های *Prohcticoceras*، *Oecotraustes (Paroecotraustes) aff. serrigerus (WAAGEN, 1869)* و *retrocostatum (DE GROSSOUVRE, 1888)* نیز شاخص باتونین پسین می‌باشند.

بنابراین، شروع سازند دلیچای در برش ترکیبی بار - درخت جوز همچون بسیاری از برش‌های چینه شناسی دیگر در پهنه بینالود - البرز خاوری نظیر برش طالو (بهنر و همکاران، ۱۳۹۱)، برش پریخان (شفیع‌زاد و سیدامامی، ۱۳۸۴)، برش‌های قرونه و چهاربرج (رئوفیان، ۱۳۹۳)، برش دره زو (صفوی حصار، ۱۳۹۷) و برش باغی (کرابی و همکاران، ۱۳۹۸)، در باژوسین پسین اتفاق افتاده است. با این حال، قدیمی‌ترین آمونیت‌های شناسایی شده در برش ترکیبی بار - درخت جوز فرم‌های شاخص زیست‌زون Parkinsoni هستند، در حالی که پیش از این آمونیت‌های شاخص زیست‌زون قدیمتر *Garantiana* نیز از قاعده سازند دلیچای در برخی برش‌های چینه‌شناسی دیگر گزارش شده است (برای مثال: کرابی و همکاران، ۱۳۹۸)



شکل ۲: تصاویر منتخبی از آمونیت‌های شناسایی شده در این پژوهش

Figs. 1a-1b. *Holcophylloceras s. zignodianum*, Figs. 2a-2b. *Oxyerites aspidoides*, Figs. 3a-3b. *Ebrayiceras cf. sulcatum*, Figs. 4a-4b. *Prohecticoceras* sp., Figs. 5a-5b. *Prohecticoceras retrocostatum*, Figs. 6a-6b. *Nannolytoceras tripartitum*, Figs. 7a-7b. *Cadomites (polyplectites) zlatarskii*, Figs. 8a-8b. *Holcophylloceras marioni*, Figs. 9a-9b. *Oxyerites limosus*, Figs. 10a-10b. *Oxyerites oxus*, Figs. 11a-11b. *Prohecticoceras* sp., Figs. 12a-12b. *Vermisphincts* sp.

## منابع

آقائباتی، س.ع.، ۱۳۸۳. زمین شناسی ایران. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۶ ص.  
بهفر، ن.، سیدامامی، ک.، مجیدی فرد، م.ر.، بهفر، ا.، ۱۳۹۰. سنگ چینه شناسی و زیست چینه شناسی سازند دلیچای در برش طالو، شمال خاوری دامغان با توجه ویژه به آمونویدا. علوم زمین، ۸۲: ۳۹-۵۲.

- رتوفیان، ا.، ۱۳۸۶. بررسی نهشته‌های ژوراسیک میانی تا پسین در غرب بینالود بر مبنای ماکروفسیل‌ها. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۱۴ص.*
- رتوفیان، ا.، ۱۳۹۳. بررسی ردیف‌های رسوبی ژوراسیک میانی تا بالای در حوضه ساختاری - رسوبی بینالود بر مبنای مطالعات چینه‌شناسی، فسیل‌شناسی (زیای آمونیتی) و محیط رسوبی، رساله دکتری، دانشگاه فردوسی مشهد، ۴۳۶ص.
- شفیع‌زاد، م.، سیدامامی، ک.، ۱۳۸۴. سنگ چینه‌شناسی و زیست چینه‌شناسی سازند دلیچای در باختر شاهرود، البرز خاوری. *علوم زمین، ۵۵: ۹۸-۱۱۳.*
- صفوی حصار، ت.، ۱۳۹۷. چینه‌نگاری سنگی و چینه‌نگاری زیستی سازند دلیچای در برش دره زو، شمال شرق جاجرم بر اساس زیای آمونیتی، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۵۴ص.*
- کرآبی، و.، قادری، ع.، رتوفیان، ا.، عاشوری، ع.ر.، ۱۳۹۸. سنگ چینه‌نگاری و زیست چینه‌نگاری سازند دلیچای در برش چینه‌شناسی باغی، شمال باختری اسفراین، بر اساس زیای آمونیتی. *رخساره‌های رسوبی، ۱۲ (۲): ۲۰۷-۲۲۵.*
- مافی، آ.، ۱۳۹۳. پالینواستراتیگرافی و پالینوفاسیس رسوبات سازند دلیچای در پهنه ساختاری بینالود. *رساله دکتری، دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۳۵ص.*
- مرجوی، م.، قاسمی نژاد، ا.، عاشوری، ع.، ۱۳۸۷. پالینواستراتیگرافی طبقات ژوراسیک پسین در شمال غرب نیشابور (برش دهنه حیدری). *دومین همایش انجمن دیرینه شناسی ایران، خوراسگان اصفهان، صص ۱۱۶-۱۱۳.*
- Cariou, E., Hantzpergue, P., 1997. Biostratigraphie du Jurassique Quest-européen et Mediterranéen-zonations parallèles et distribution des invertébrés et microfossiles. *Elf Aquitaine edition*, Pau, 1-440, 49 pl.
- Fürsich, F.T., Wilmsen, M., Seyed-Emami, K., Cecca, F., Majidifard, M.R., 2005. The upper Shemshak Formation (Toarcian–Aalenian) of the Eastern Alborz (Iran): Biota and palaeoenvironments during a transgressive–regressive cycle. *Facies*, 51, 379–398.
- Fürsich, F.T., Wilmsen, M., Seyed-Emami, K., Majidifard, M.R., 2009. Lithostratigraphy of the Upper Triassic–Middle Jurassic Shemshak Group of Northern Iran. In: Brunet, M. F., Wilmsen, M., & Granath, J.W. (eds.), *South Caspian to Central Iran Basins*. Geological Society, London, Special Publications, 312, 129–160.
- Majidifard, M.R., 2015. Late Bajocian-Bathonian ammonites from northeast Iran. *Acta Palaeontologica Romaniae* 11: 25-41.
- Majidifard, M.R., 2018. Callovian Ammonites from Northeastern Iran. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 21(1): 17-46.
- Parent, H., Raoufian, A., Seyed-Emami, K., Ashouri, A., Majidifard, M.R., 2014. The Bajocian-Kimmeridgian ammonite fauna of the Dalichai Formation in the SE Binalud mountains, Iran. *Informes del Instituto Fisiografia Geologia*, volumen 1.
- Seyed-Emami, K., Raoufian, A., Monnig, E., 2015. Macrocephalitinae (Ammonoidea, Middle Jurassic) from north and central Iran. *Neues Jahrbuch Geologie Paläontologie*, 257-279.
- Seyed-Emami, K., Raoufian, A., Zand-Moghadam, H., 2018. Late Bajocian and Bathonian (Middle Jurassic) Ammonites from the Dalichai Formation north of Damghan (Alborz, North Iran). *Neues Jahrbuch Geologie Paläontologie*, 183-203.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G., Alavi-Naini, M., 1989. Ammoniten aus der untern Dalichai-Formation (Unterbathon) östlich von Semnan (SE-Alborz, Iran). *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen Reihe A: Geologie und Paläontologie*, München, 79-91.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G., Bolourchi, M.H., 1985. Ammoniten aus der unteren-Dalichy Formation (oberes Bajocium bis unteres Bathonium) der Umgebung von Abe-Garm (Avaj, Nw–Zentraliran). *Zitteliana*, München, 12: 57-85.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G., Mohammadi-Monfared, M., 1998. Ammoniten aus dem oberen Jura des Nordiran. *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie*, 38: 97-110.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G., Raoufian, A., Shafeizad, M., 2013. Middle and Late Jurassic ammonites from the Dalichai Formation west of Shahrud (East Alborz, North Iran). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, Abhandlungen, 267(1): 43-66.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G., 2011a. Late Jurassic Oxfordian, Bifurcatus and Bimammatum zones- ammonites from the eastern Alborz Mountains, Iran. *Neues Jahrbuch Geologie Paläontologie Abhandlungen* 260, 11–20.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G., 2011b. New Middle and Upper Jurassic ammonites from the Binalud Mountains -Mashhad region, NE Iran. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 261, 373–380.